

539,279

Rec'd PCT/PTO 16 JUN 2005

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年7月8日 (08.07.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/057935 A1(51) 国際特許分類:
H01L 21/3065, 21/205, C23C 16/511

H05H 1/46,

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 財団法人浜松科学技術研究振興会 (HAMAMATSU FOUNDATION FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY PROMOTION) [JP/JP]; 〒432-8011 静岡県浜松市城北3-5-1 静岡大学浜松キャンパス内 Shizuoka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/015088

(22) 国際出願日: 2003年11月26日 (26.11.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2002-369983
2002年12月20日 (20.12.2002) JP

(72) 発明者; および

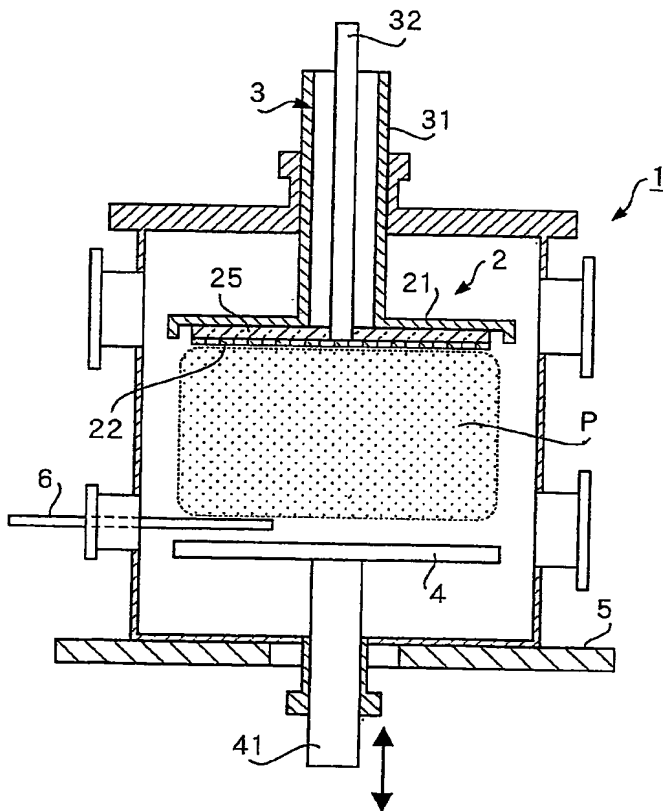
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 永津 雅章 (NAGATSU, Masaaki) [JP/JP]; 〒431-3126 静岡県浜松市有玉台一丁目14番6号 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 井ノ口 壽 (INOUCHI, Hisashi); 〒160-0021 東京都新宿区歌舞伎町二丁目4番7号 大喜ビル4階 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: MICROWAVE PLASMA GENERATING DEVICE

(54) 発明の名称: マイクロ波プラズマ発生装置



(57) Abstract: A microwave plasma generating device capable of directly exciting gas in a vacuum container by evanescent wave from a microwave resonator disposed in the container without relying on an ECR system, comprising a microwave source generating excited microwave, a plasma gas source, the plasma generating vacuum container (1) receiving the gas from the plasma gas source, a coaxial waveguide (3) for introducing excitation microwave into the container, and a parallel flat plate launcher (2) disposed in the container (1). The parallel flat plate launcher (2) forms a resonance hollow with a first conductor plate (21) connected to the outer conductor plate (31) of the coaxial waveguide (3), a dielectric plate (23), and a second conductor plate (22) connected to the center conductor (32) of the coaxial waveguide (31) and having a large number of opening holes for discharging the evanescent microwave into the vacuum container (1).

(57) 要約: ECR方式によらないで、真空容器内のガスを、前記容器内に配置したマイクロ波共振器からのエバネッセント波により直接励起するマイクロ波プラズマ発生装置を提供する。本発明によるマイクロ波プラズマ発生装置は、励起マイクロ波を生ずるマイクロ波源と、プラズマガス源と、前記プラズマガス源からガスが供給されるプラズマ発生用の真空容器1と、前記容器内に励起用のマイクロ波を導入する同軸導波管3と、および

[続葉有]

WO 2004/057935 A1



(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,

TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

規則4.17に規定する申立て:

— USのための発明者である旨の申立て (規則4.17(iv))

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

び前記容器1内に配置された平行平板ランチャ2とから構成されている。平行平板ランチャ2は、前記同軸導波管3の外導体31に接続された第1の導体板21、誘電体板23、前記同軸導波管31の中心導体32に接続され、エバネッセントマイクロ波を前記真空容器1内に放出する多数の開口孔を有する第2の導体板22とから共振空洞を形成している。

明 細 書

マイクロ波プラズマ発生装置

技術分野

本発明は、マイクロ波のみで、真空室内のプラズマガスを励起しプラズマを発生させるプラズマ発生装置に関する。

背景技術

電子サイクロトロン共鳴（ECR）プラズマ装置が知られている。この形式のプラズマ装置は、磁場を用いるため磁場発生装置が必要である。そのために、装置全体として大形になり易いが、プラズマ空間を大きくとることができないという問題がある。また、動作圧力（プラズマガス分圧）を比較的低压（高い真空度）で動作させる必要があるため、高密度のプラズマガスを広い空間に発生させたいという工業的な要求を満たしていない。

前記電子サイクロトロン共鳴（ECR）プラズマ装置等において、プラズマガスが導入される真空容器を、容器の石英窓を介して外部に配置されるアンテナ等により励起するプラズマガス発生装置が知られている。この装置は、石英窓と容器内のプラズマガスの境界表面の電磁界によりプラズマ生成を行うものである。プラズマ発生領域の大面积化に伴い大面积かつ分厚い石英窓ガラスが必要となる。石英窓ガラスを透過してガスに作用させるために、その分だけ、影響力が減少させられる。

さらに、前記真空容器内にマイクロ波ランチャを導入して容器内部に直接マイクロ波を導入する装置が知られている。特開平01-184921号、特開平01-184922号、特開平01-184923号および特開平03-191072号記載の発明は、真空容器内にマイクロ波ランチャを導入して容器内のプラズマガスを励起する形式のプラズマ発生装置である。しかし、マイクロ波供給手段から直接容器内にマイクロ波を供給する構成となっておらず、いずれも誘電体透過窓等を介して供給している。また、ホーンアンテナ励起では、ストリーマ状

の励起がおこり、広範囲に均一なプラズマ励起が困難になるという問題があった。

本発明の目的は、真空容器内のガスを、前記容器内に配置したマイクロ波共振器からのエバネッセント波により直接励起し、ECR方式によらないプラズマ発生装置を提供することにある。

発明の開示

前記目的を達成するために、本発明による請求項1記載のマイクロ波プラズマ発生装置は、励起マイクロ波を発生するマイクロ波源と、プラズマガス源と、前記プラズマガス源からガスが供給されるプラズマ発生用の真空容器と、前記容器内に励起用のマイクロ波を導入する同軸導波管と、および前記同軸導波管の外導体に接続された第1の導体板、誘電体板、前記同軸導波管の中心導体に接続され、エバネッセントマイクロ波を前記真空容器内に放出する多数の開口孔を有する第2の導体板とから共振空洞を形成する平行平板ランチャと、を備えて構成されている。

本発明による請求項2記載のマイクロ波プラズマ発生装置は、請求項1記載のマイクロ波プラズマ発生装置において、前記同軸導波管は前記真空容器に機密に結合され前記ランチャを支持し、前記ランチャの第2の導体板に対面する位置にワークを支持する支持手段が設けられており、前記支持手段と前記ランチャの相對距離は調節可能に構成されている。

さらに、本発明による請求項3記載のマイクロ波プラズマ発生装置は、請求項1記載のマイクロ波プラズマ発生装置において、前記真空容器は円筒状容器であり、前記同軸導波管は前記容器の中心線に沿って移動可能であり、前記ランチャの第1の導体板の外形は前記容器の内径よりもわずかに小となるように構成することができる。

さらに、本発明による請求項4記載のマイクロ波プラズマ発生装置は、請求項1記載のマイクロ波プラズマ発生装置において、前記ランチャの第1の導体板の外周には前記第2の導体板方向に延びる円筒部分が設けられており、前記円筒部分の下端縁と前記第2の導体板の外周間にマイクロ波放出ギャップを設けて構成

することができる。

さらに、本発明による請求項 5 記載のマイクロ波プラズマ発生装置は、請求項 1 記載のマイクロ波プラズマ発生装置において、マイクロ波源駆動手段により前記マイクロ波源をパルス変調する出力を発生し、間欠駆動するように構成することができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明によるマイクロ波プラズマ発生装置の実施例の主要部の断面図である。

図 2 は、前記実施例のランチャ部分を拡大して示した断面図である。

図 3 は、前記ランチャの第 2 の導体の一部を拡大して示した図である。

図 4 は、本発明によるマイクロ波プラズマ発生装置の実施例の断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下図面等を参照して本発明による装置の実施の形態を説明する。図 1 は、本発明によるマイクロ波プラズマ発生装置の実施例の主要部の断面図であり、図 2 は、前記実施例のランチャ部分を拡大して示した断面図である。図 3 は、前記ランチャの第 2 の導体の一部を拡大して示した図である。図 4 には、前記装置の平面図および駆動源をブロック図で示してある。

図 4 に本実施例装置の平面配置と駆動回路を示す。励起マイクロ波を発生するマイクロ波源 9 として 2.45 GHz マイクロ波発振器（マグネトロン）を使用した。このマイクロ波源 9 はマイクロ波源駆動手段 15 により、駆動される。マイクロ波源駆動手段 15 には制御信号（含む負帰還信号）15a が接続され、必要に応じてマグネトロンを間欠駆動できるように構成されている。プラズマ発生用の真空容器 1 には図示しないプラズマガス源からプラズマガスが供給される。同軸導波管 3 は前記容器 1 に励起用のマイクロ波を導入する。

平行平板ランチャ 2 は、図 2 に示されているように前記同軸導波管 3 の外導体 31 に接続された第 1 の導体板 21、石英の誘電体板 25 および第 2 の導体板 22 を含んでいる。第 1 の導体板 21 と石英の誘電体板 25 間にはシールリング 2

3, 24が配置されている。

前記第2の導体板22は前記同軸導波管3の中心導体32に接続され、エバネッセントマイクロ波26・・・26を前記真空容器1内に放出する多数の開口孔22a（図3参照）を備えている。この第1の導体板21と第2の導体板22の間に配置された石英の誘電体板25は共振空洞を形成する平行平板ランチャ（または誘電体伝送線路型マイクロ波ランチャ）2を形成している。

前記真空容器1内には前記ランチャの第2の導体板22に対面する位置にワークを支持する支持手段（サブストレートステージ4）が設けられている。この実施例ではサブストレートステージ4は軸41により支持され前記真空容器1内で上下動可能である。前記同軸導波管3は前記真空容器1に機密に結合され前記ランチャ2を支持している。前記同軸導波管3, サブストレートステージ4の両方または何れか一方を容器に対して気密を保って移動可能にすることにより、サブストレートステージ4上のワーク（図示せず）と前記ランチャ2の相対距離は調節することができる。なお、真空容器1内には、内部のプラズマ情報を得るためにプローブ6が挿入されている。

この実施例は前記真空容器1を円筒状容器とし、前記同軸導波管3は前記容器の中心線に沿って配置し、前記ランチャ2の第1の導体板21の外形は前記容器1の内径よりもわずかに小さくして、容器内に均一なプラズマを発生させるようにしてある。前記ランチャ2の第1の導体板21の外周には前記第2の導体板22方向に延びる円筒部分が設けられており、前記円筒部分の下端縁と前記第2の導体板22の外周間にエバネッセントマイクロ波を放出するリング状のギャップが設けてある。なお、このギャップは容器内の壁面近くまでプラズマを発生させることを意図したものであるが、多数の開口からのエバネッセントマイクロ波で十分なプラズマ発生が期待できることを確認している。

この装置は、連続動作により、特にランチャ部の温度上昇が見られるが、これは、前記マイクロ波源9を、マイクロ波源駆動手段15からパルス変調出力を発生し、間欠駆動するようにして好ましい温度状態を保たせることができる。

以下さらに実施例の詳細な構成と動作を説明する。マグネトロンにより形成されるマイクロ波源9は2.45GHzで発振しており、発振出力は矩形導波管回

路を介して、短絡板 10 で終端されている変換部の導波管 11 に接続されている。マイクロ波源 9 から変換部の導波管 11 にいたる経路にそって、アイソレータ（図示せず）、方向性結合器 8、チューナ 7 が配置されている。

変換部の導波管 11 で同軸変換されたマイクロ波（ TEM_{00} ）は、共振器部で共振モード（ TM_{mn} ）となりエバネッセント波 26 が開口孔 22a から真空容器 1 内に放出される。この実施例では TM_{42} 、 TM_{71} 、 TM_{23} 、 TM_{04} のモードが予想される。

真空容器 1 は直径 250 mm、高さ 500 mm の円筒形である。

平行平板ランチャ 2 の第 1 の導電板の直径を D_1 （= 240 mm）

第 2 の導電板の直径を D_2

平行平板ランチャ 2 の第 2 の導電板の開口の直径を d_h

第 2 の導電板の隣接する開口間の距離を d_s

平行平板ランチャ 2 の第 1 の導電板の直径 D_1 （= 240 mm）と、石英製の誘電体 25 の厚さは 8 mm で全部の実施例に共通とし以下の 4 通りのランチャ 2 について実験を行なった。

- 1) $D_1 = 240 \text{ mm}$ $D_2 = 220 \text{ mm}$ $d_h = 1 \text{ mm}$ $d_s = 1.5 \text{ mm}$
- 2) $D_1 = 240 \text{ mm}$ $D_2 = 220 \text{ mm}$ $d_h = 8 \text{ mm}$ $d_s = 12 \text{ mm}$
- 3) $D_1 = 240 \text{ mm}$ $D_2 = 230 \text{ mm}$ $d_h = 1 \text{ mm}$ $d_s = 1.5 \text{ mm}$
- 4) $D_1 = 240 \text{ mm}$ $D_2 = 230 \text{ mm}$ $d_h = 8 \text{ mm}$ $d_s = 12 \text{ mm}$

プラズマ生成の放電条件は、マイクロ波入射パワー 700 W、反射パワーは 20 W、放電ガスとしてアルゴン、酸素などを用いた。ガス圧は 10 ~ 20 Pa（パスカル）、ガス流量は 100 ~ 200 sccm である。

同軸管 3 部を伝搬するマイクロ波は石英板 25 を伝わり、上記 1), 2) の場合は、多数の開口および周辺部からの洩れ放射の両方が存在する。また、石英板を完全に周囲の上側導体板 21 の外周金属内壁まで占め、下側導体板 22 で密封した場合の上記 3), 4) の場合には、共振器構造となり石英内部に共振条件を満たすモードの電磁界が分布し、パンチングプレートの孔からの洩れのみでプラズマの生成が行われるはずである。マイクロ波パワー 500 W、ガス圧力約 150 Pa におけるプラズマ放電がランチャ全面で観測された。前記各実施例において、良好なプラズマ放電と拡散がみられた。

以上、説明したように本発明によるマイクロ波プラズマ発生装置は、前記同軸導波管の外導体に接続された第1の導体板、誘電体板、前記同軸導波管の中心導体に接続され、エバネッセントマイクロ波を前記真空容器内に放出する多数の開口孔を有する第2の導体板とから共振空洞を形成する平行平板ランチャを使用している。

マイクロ波導入部を真空容器内に設置する構造のため、真空容器のシール材料またはマイクロ波の窓として石英板を使用する必要がなくなった。石英板は高価であるから、石英板による制限なしで、真空容器を安価に製造できる。

エバネッセントマイクロ波は多数の開口孔を有する第2の導体板の開口から、直接効率良く容器内に導入される。石英板は共振器の内部の誘電体として作用し、マイクロ波は石英板の障害なしにガスに作用することにより、従来の装置よりもプラズマ励起の効率を高めることができる。ECR方式に頼る必要はなくマイクロ波伝搬による大口径化が可能である。

本発明によるマイクロ波プラズマ発生装置は、前記同軸導波管は前記真空容器に機密に結合され前記ランチャを支持し、前記ランチャの第2の導体板に対面する位置にワークを支持する支持手段が設けられており、前記支持手段と前記ランチャの相対距離は調節可能に構成することができる。したがって、ワークにおけるプラズマ密度を調整できる利点を有している。

また、ランチャを誘電体伝送線路方式にすることにより、さらに誘電体の比誘電率だけマイクロ波の伝搬波長を短くできるため、電磁界分布の半径方向のモード数が増加し、生成されるプラズマの空間分布の均一さが誘電体を用いない場合よりも改善できる利点を有している。

本発明による実施例によれば、真空容器1は直径250mm、高さ500mm程度の円筒容器において、直径1～8mm程度の多数の開口を設けることにより、安定したプラズマの生成が可能であることが確認された。この開口の大きさは、より大きい直径の真空容器にも適用でき、電磁界分布をより均一に分布させることを可能にする。

以上詳しく説明した実施例について、本発明の範囲内において、種々の変形を施すことができる。例えば、ランチャ部の水冷方式を導入することにより、石英

板の過熱を防止し、より大出力のプラズマ発生装置を提供できる。実施例として共振形のランチャの例を示したが、エバネッセントモード以外の周辺からの放射も共存し得るものである。

産業上の利用可能性

E C R方式によらずに効率的にマイクロ波励起プラズマを発生することができる。マイクロ波は、ランチャの電極から誘電体板を介することなく容器内に直接供給され、効率よくプラズマを発生することができる。前記ランチャの位置は、調整可能であり、高密度のプラズマ空間を任意に形成できる。

請 求 の 範 囲

1. 励起マイクロ波を発生するマイクロ波源と、
プラズマガス源と、
前記プラズマガス源からガスが供給されるプラズマ発生用の真空容器と、
前記容器内に励起用のマイクロ波を導入する同軸導波管と、および
前記同軸導波管の外導体に接続された第1の導体板、誘電体板、前記同軸導波管の中心導体に接続され、エバネッセントマイクロ波を前記真空容器内に放出する多数の開口孔を有する第2の導体板とから共振空洞を形成する平行平板ランチャと、
を備えるマイクロ波プラズマ発生装置。
2. 前記同軸導波管は前記真空容器に機密に結合され前記ランチャを支持し、前記ランチャの第2の導体板に対面する位置にワークを支持する支持手段が設けられており、前記支持手段と前記ランチャの相対距離は調節可能に構成されている請求項1記載のマイクロ波プラズマ発生装置。
3. 前記真空容器は円筒状容器であり、前記同軸導波管は前記容器の中心線に沿って移動可能であり、前記ランチャの第1の導体板の外形は前記容器の内径よりもわずかに小である請求項1記載のマイクロ波プラズマ発生装置。
4. 前記ランチャの第1の導体板の外周には前記第2の導体板方向に延びる円筒部分が設けられており、前記円筒部分の下端縁と前記第2の導体板の外周間にマイクロ波放出ギャップが設けられている請求項1記載のマイクロ波プラズマ発生装置。
5. マイクロ波源駆動手段により前記マイクロ波源をパルス変調する出力を発生し、間欠駆動するように構成した請求項1記載のマイクロ波プラズマ発生装置。

図 1

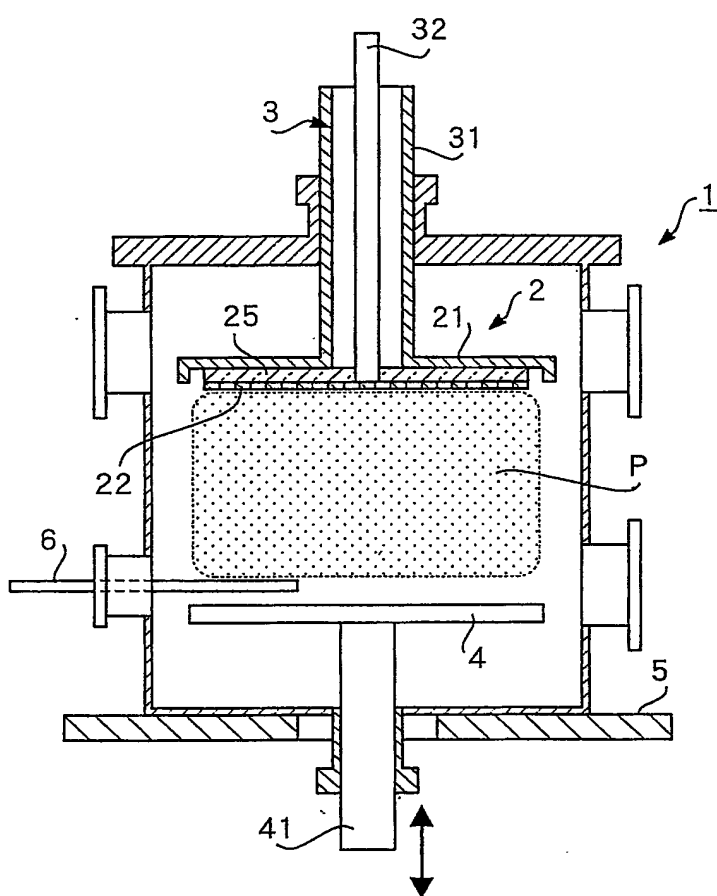


図 2

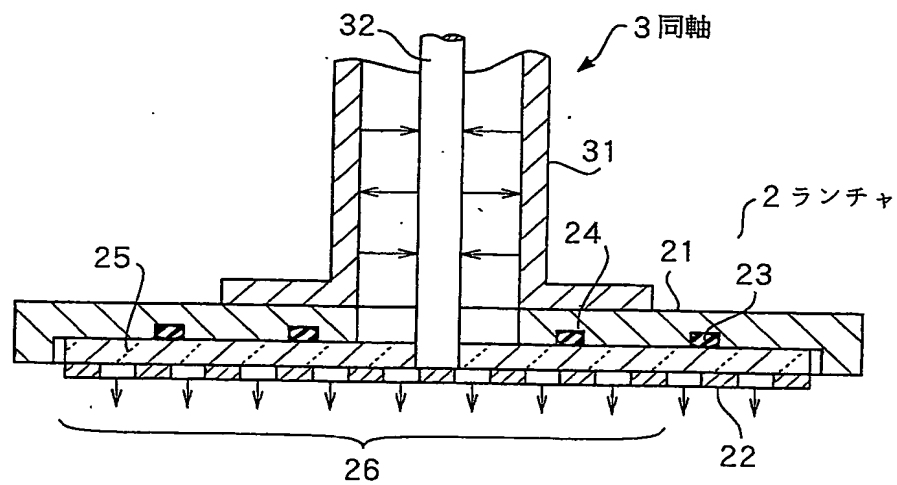


図 3

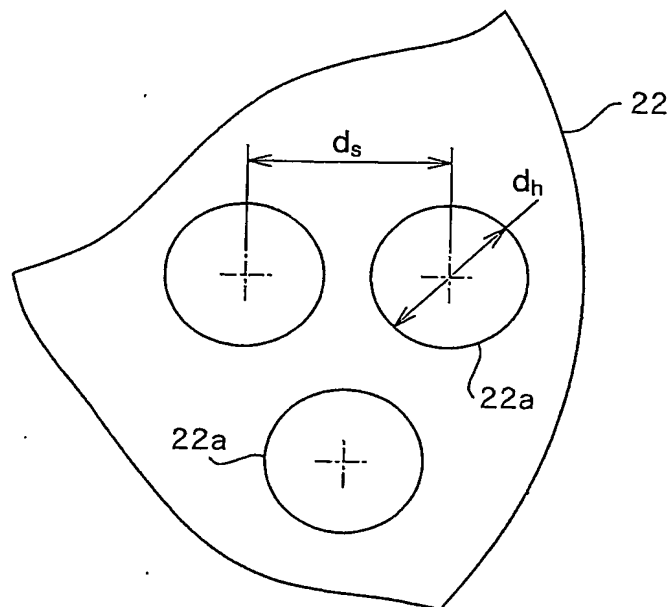
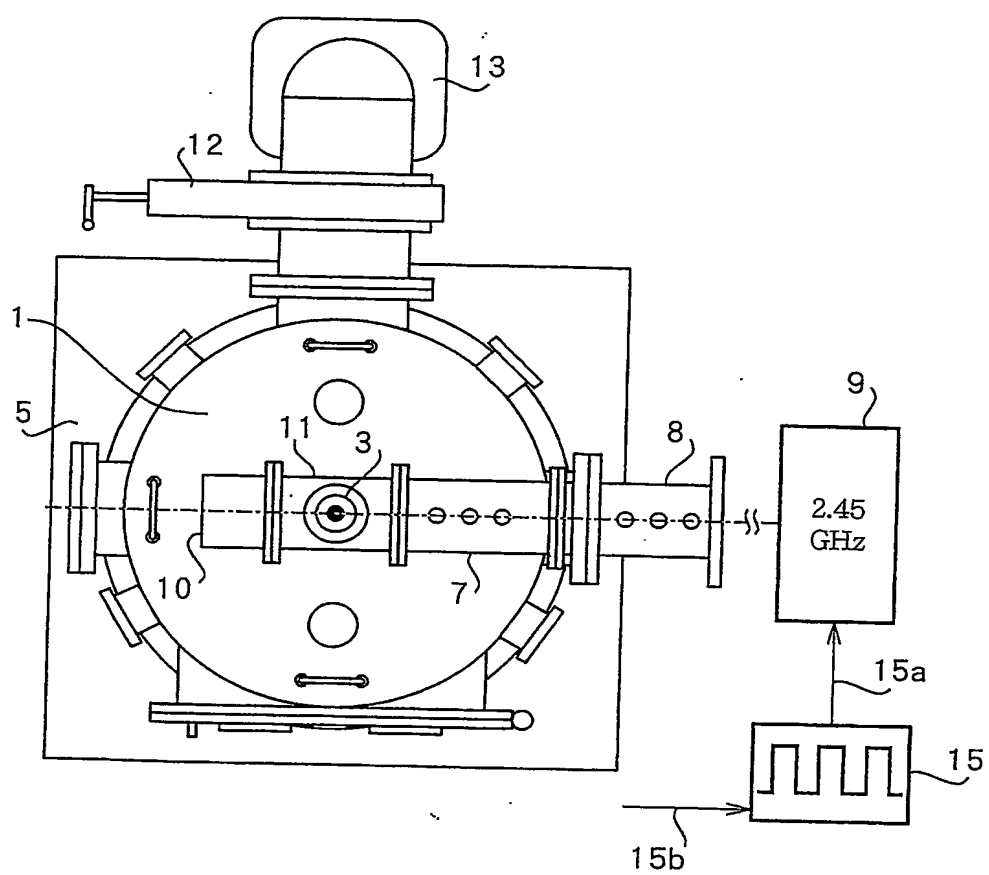


図 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15088

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H05H1/46, H01L21/3065, H01L21/205, C23C16/511

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H05H1/46, H01L21/3065, H01L21/205, C23C16/511

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1940-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 9-63793 A (Tokyo Electron Ltd.), 07 March, 1997 (07.03.97), Par. Nos. [0018] to [0051]; Figs. 1 to 11 & US 5698036 A1 & KR 270425 B	1 2-5
X Y	JP 2001-203098 A (Rohm Co., Ltd.), 27 July, 2001 (27.07.01), Par. Nos. [0016] to [0042]; Figs. 1 to 8 & US 6388632 B1	1 2-5
Y	JP 4-132215 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 06 May, 1992 (06.05.92), Page 3, lower right column, line 10 to page 4, lower right column, line 20; Figs. 1 to 2 (Family: none)	2-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
02 March, 2004 (02.03.04)

Date of mailing of the international search report
16 March, 2004 (16.03.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15088

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 4-6267 A (Hitachi, Ltd.), 10 January, 1992 (10.01.92), Full text; all drawings (Family: none)	5
X <u>Y</u>	JP 9-181052 A (Tokyo Electron Ltd.), 11 July, 1997 (11.07.97), Par. Nos. [0015] to [0032]; Figs. 1 to 3 & US 5698036 A1 & KR 270425 B	1 <u>2-5</u>
P, X	JP 2003-46327 A (Canon Inc.), 14 February, 2003 (14.02.03), Full text; all drawings (Family: none)	1
A	JP 10-247598 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 14 September, 1998 (14.09.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-5

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO3/15088

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05H1/46, H01L21/3065, H01L21/205, C23C16/511

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05H1/46, H01L21/3065, H01L21/205, C23C16/511

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 9-63793 A(東京エレクトロン株式会社) 1997.03.07 段落0018-0051, 図1-11 &US 5698036 A1 &KR 270425 B	1 2-5
X Y	JP 2001-203098 A(ローム株式会社) 2001.07.27 段落0016-0042, 図1-8 &US 6388632 B1	1 2-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.03.2004

国際調査報告の発送日

16.3.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山口 敦司

2M

9216

電話番号 03-3581-1101 内線 6234

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 4-132215 A(富士電機株式会社) 1992.05.06 第3頁右下欄第10行—第4頁右下欄第20行, 図1—2 (ファミリーなし)	2—3
Y	JP 4-6267 A(株式会社日立製作所) 1992.01.10 全文, 全図 (ファミリーなし)	5
X <u>Y</u>	JP 9-181052 A(東京エレクトロン株式会社) 1997.07.11 段落0015—0032, 図1—3 &US 5698036 A1 &KR 270425 B	1 <u>2—5</u>
P, X	JP 2003-46327 A(キャノン株式会社) 2003.02.14 全文, 全図 (ファミリーなし)	1
A	JP 10-247598 A(松下電器産業株式会社) 1998.09.14 全文, 全図 (ファミリーなし)	1—5